



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 100 31 180 B4 2009.04.09**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 31 180.6**  
 (22) Anmeldetag: **27.06.2000**  
 (43) Offenlegungstag: **05.04.2001**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **09.04.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16H 61/04 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**P 11-183835 29.06.1999 JP**

(72) Erfinder:  
**Sano, Takashi, Fuji, Shizuoka, JP**

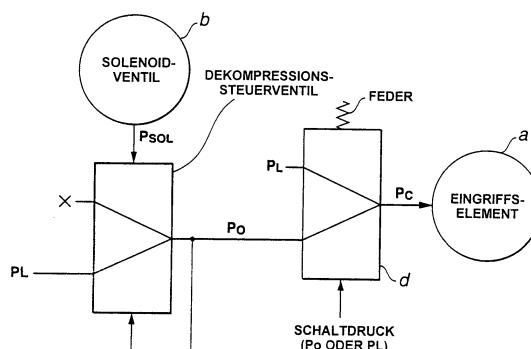
(73) Patentinhaber:  
**JATCO Ltd, Fuji, Shizuoka, JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**DE 197 56 823 A1**  
**JP 07-77 274 A**

(74) Vertreter:  
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
 Schwanhäusser, 80802 München**

(54) Bezeichnung: **Hydraulisches Steuersystem eines Kraftfahrzeug-Automatikgetriebes**

(57) Hauptanspruch: Hydraulisches Steuersystem für ein Automatikgetriebe mit einem Reibeingriffselement (L&R/B), welches hydraulisch betätigbar ist, um eine bestimmte Gangstellung einzunehmen, und mit einem ersten Solenoidventil (15), mit dem ein erster Solenoiddruck zur Steuerung eines Leitungsdruckes (PL) steuerbar ist, gekennzeichnet durch einen ersten Hydraulikabschnitt, der einen Hydraulikdruck von einer Hydraulikquelle (34) kontrolliert und einen Leitungsdruck (PL) entsprechend des ersten Solenoiddruckes erzeugt; ein zweites Solenoidventil (30), das einen zweiten Solenoiddruck (Psol) erzeugt; ein Dekompressionssteuerventil (32), das einen Ausgangsdruck (Po) von dem Leitungsdruck (PL) unter Verwendung sowohl des Solenoiddruckes (Psol) als auch des Ausgangsdruckes (Po) als Signaldrucke erzeugt; ein Schaltventil (33), welches zwischen dem Dekompressionssteuerventil (32) und dem Reibeingriffselement (L&R/B) angeordnet ist, wobei das Schaltventil (33) eine erste Position, in welcher der Ausgangsdruck (Po) dem Reibeingriffselement (L&R/B) zugeführt wird, und eine zweite Position, in welcher der Leitungsdruck (PL) dem Reibeingriffselement (L&R/B) zugeführt wird, aufweist; und einen zweiten...



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein hydraulisches Steuersystem für ein Automatikgetriebe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Um einen hydraulischen Steuerkreis zu vereinfachen, die Anzahl von verwendeten Bauelementen zu verringern und die Größe eines Steuerventilkörpers zu verringern, wurden Automatikgetriebe eines EPEC-Typs vorgeschlagen und praktisch angewandt, wobei dies insbesondere auf dem Gebiet von Kraftfahrzeugen erfolgte.

**[0003]** Eines der hydraulischen Steuersysteme von Automatikgetrieben eines derartigen Typs ist in der JP 07-77274 A dargestellt.

**[0004]** Wie aus [Fig. 10A](#) der beiliegenden Zeichnung ersichtlich, umfasst das hydraulische Steuersystem der Veröffentlichung ein Reibengriffselement, welches bei einem Gangwechsel durch einen Elementeingriffs-Hydraulikdruck "Pc" in bzw. außer Eingriff gebracht wird, ein Solenoidventil, welches einen Solenoiddruck "Psol" bei Empfangen einer Ausgangsgröße des Solenoids erzeugt, und ein Dekompressionssteuerventil, welches den Elementeingriffs-Hydraulikdruck "Pc" in Übereinstimmung mit dem Solenoiddruck "Psol" und dem Elementeingriffs-Hydraulikdruck "Pc" erzeugt bzw. steuert. Zum Erzeugen des Drucks "Pc", welcher sich von 0 (Null) bis zu einem Maximum (das heißt, einem Leitungsdruck "PL") ändert, nimmt das Dekompressionssteuerventil den Leitungsdruck "PL" auf, während es die beiden Drücke "Psol" und "Pc" als Signaldrücke verwendet. Jedoch weist das hydraulische Steuersystem, wie aus der Kennlinie (Vollinie) des Graphen von [Fig. 10B](#) ersichtlich, infolge der unvermeidbaren Bauart zwangsläufig eine größere Zunahme auf (das heißt, eine größere Änderungsrate des Drucks "Pc" bezüglich des Drucks "Psol"), welche dazu neigt, eine schlechte und instabile hydraulische Steuerung bei einem Gangwechsel zu bewirken.

**[0005]** Eine Maßnahme zum Beseitigen dieses Nachteils besteht darin, die Zunahme, wie durch die Kennlinie (das heißt, eine Strichlinie) des Graphen dargestellt, zu vermindern. Jedoch erreicht in diesem Fall der Elementeingriffsdruck "Pc" das Niveau des Leitungsdrucks "PL" selbst dann nicht, wenn der Solenoiddruck "Psol" das Maximalniveau aufweist. Dementsprechend ist es in diesem Fall nicht möglich, ein ausreichendes Drehmomentvermögen zu erhalten, welches für ein sicheres Beibehalten des Eingriffszustands des Reibengriffselements nach Beendigung eines Gangwechsels erforderlich ist, so dass, wenn das Motordrehmoment groß wird, leicht ein Rutschen der Reibengriffselemente auftritt.

**[0006]** Das heißt, um das Rutschen des Reibengriffselements selbst dann zu vermeiden oder zumindest zu minimieren, wenn ein erhebliches Drehmoment in Übereinstimmung mit der Fahrbedingung des entsprechenden Fahrzeugs darauf angewandt wird, ist es erforderlich, den Elementeingriffsdruck "Pc" auf ein höheres Niveau nach Beendigung eines Gangwechsels zu setzen. Hingegen ist es zur Verringerung eines Schaltrucks bei einem Gangwechsel erforderlich, den Druck "Pc" auf ein verhältnismäßig niedrigeres Niveau zu setzen, welches für den Gangwechsel geeignet ist. Obwohl einander widersprechend, sind diese beiden Anforderungen wesentlich, um ein hydraulisches Steuersystem des Automatikgetriebes mit einem zufriedenstellenden Verhalten zu liefern.

**[0007]** Ein dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 entsprechendes, aus der DE 197 56 823 A1 bekanntes hydraulisches Steuersystem umfasst eine hydraulische Druckleitung, die zu einer Kupplung führt. Mittels eines Solenoidventils ist ein Solenoiddruck zur Steuerung eines Leitungsdrucks steuerbar.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein hydraulisches Steuersystem für ein gattungsgemäßes Automatikgetriebe zu schaffen, das ein stabiles und feines und zugleich störunanfalliges Steuerverhalten aufweist.

**[0009]** Diese Aufgabe wurde durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

**[0010]** Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0011]** Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

**[0012]** [Fig. 1A](#) ein schematisches Diagramm eines erfindungsgemäßen hydraulischen Steuersystems eines Automatikgetriebes,

**[0013]** [Fig. 1B](#) einen Graph, welcher ein zufriedenstellendes Verhalten darstellt, das die vorliegenden Erfindung aufweist,

**[0014]** [Fig. 2](#) ein schematisches Diagramm eines Getriebezugs eines Automatikgetriebes, auf welches ein hydraulisches Steuersystem eines ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung praktisch angewandt wird,

**[0015]** [Fig. 3](#) eine Tabelle, welche EIN/AUS-Zustände verschiedener Eingriffselemente des Getriebes bezüglich eines Rückwärts-Bereichs und eines Fahr-Bereichs bei dem ersten Ausführungsbeispiel darstellt,

**[0016]** [Fig. 4](#) ein Blockdiagramm eines Hydraulik-

kreises des Getriebes, auf welches das hydraulische Steuersystem des ersten Ausführungsbeispiels angewandt wird,

[0017] [Fig. 5](#) ein Blockdiagramm eines elektronischen Steuersystems, welches bei dem hydraulischen Steuersystem des ersten Ausführungsbeispiels verwendet wird,

[0018] [Fig. 6](#) ein Hydraulikkreis für eine Nieder- und Rückwärts-Bremse, auf welchen das hydraulische Steuersystem des ersten Ausführungsbeispiels angewandt wird,

[0019] [Fig. 7](#) einen Graph, welcher die Kennlinie eines Leitungsdrucks darstellt, welcher bei dem hydraulischen Steuersystem des ersten Ausführungsbeispiels verwendet wird,

[0020] [Fig. 8](#) einen Graph, welcher sowohl die Kennlinie (das heißt, eine Volllinie) eines auf die Nieder- und Rückwärts-Bremse bei dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung angewandten Drucks als auch die Kennlinie (das heißt, eine Strichlinie) des entsprechenden Drucks bei einem herkömmlichen hydraulischen Steuersystem darstellt,

[0021] [Fig. 9](#) eine zu [Fig. 6](#) ähnliche Ansicht, welche jedoch ein hydraulisches Steuersystem eines zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung darstellt,

[0022] [Fig. 10A](#) ein schematisches Diagramm eines herkömmlichen hydraulischen Steuersystems eines Automatikgetriebes, und

[0023] [Fig. 10B](#) einen Graph, welcher ein Verhalten darstellt, welches das herkömmliche hydraulische Steuersystem aufweist.

[0024] In [Fig. 2](#) ist in schematischer Weise ein Getriebezug eines Automatikgetriebes dargestellt, auf welches ein hydraulisches Steuersystem eines ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung angewandt wird.

[0025] In der Zeichnung bezeichnet "E" eine Ausgangswelle eines Motors, "I" bezeichnet eine Eingangswelle des Getriebes, und "O" bezeichnet eine Ausgangswelle des Getriebes.

[0026] Zwischen der Ausgangswelle "E" des Motors und der Eingangswelle "I" des Getriebes ist ein Drehmomentwandler "T/C" angeordnet, und zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle "I" und "O" des Getriebes sind eine erste und eine zweite Planetenradeinheit "G1" und "G2" angeordnet.

[0027] Die erste Planetenradeinheit "G1" ist von ei-

ner Einheit eines einfachen Typs, welche erste Planetenräder "P1", einen ersten Träger "C1", ein erstes Sonnenrad "S1" und ein erstes Außenrad "R1" umfasst, und die zweite Planetenradeinheit "G2" ist ebenfalls von einer Einheit eines einfachen Typs, welche zweite Planetenräder "P2", einen zweiten Träger "C2", ein zweites Sonnenrad "S2" und ein zweites Außenrad "R2" umfasst.

[0028] Die Eingangswelle "I" des Getriebes und das zweite Sonnenrad "S2" sind direkt miteinander verbunden, so dass diese sich zusammen drehen. An einem Element "M1", durch welches die Eingangswelle "I" des Getriebes und das erste Sonnenrad "S1" verbunden sind, ist eine Rückwärtskupplung "R/C" angebracht. Eine 2-4-Bremse "2-4/B" eines Mehrscheibentyps ist vorgesehen, durch welche das Element "M1" wahlweise mit einem Gehäuse des Getriebes verbunden werden kann. An einem Element "M2", durch welches die Eingangswelle "I" des Getriebes und der erste Träger "C1" verbunden sind, ist eine Hochkupplung "H/C" angebracht. An einem Element "M3", durch welches der erste Träger "C1" und das zweite Außenrad "R2" verbunden sind, ist eine Niederkupplung "L/C" angebracht. Eine Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" eines Mehrscheibentyps ist vorgesehen, durch welche das Element "M3" wahlweise mit dem Gehäuse des Getriebes verbunden werden kann. Eine Freilaufkupplung "OWC" ist parallel zu der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" vorgesehen. Der erste Außenring "R1" und der zweite Träger "C2" sind direkt verbunden, so dass diese sich zusammen drehen. Der zweite Träger "C2" ist mit der Ausgangswelle "O" des Getriebes verbunden, so dass diese sich zusammen drehen.

[0029] Eine Tabelle von [Fig. 3](#) zeigt EIN/AUS-Zustände der fünf Eingriffselemente ("L/C", "H/C", "R/C", "2-4/B" und "L&R/B" im Falle eines Rückwärts-Bereichs (R-Bereichs) und eines Fahr-Bereichs (B-Bereichs). Jeder Kreis in der Tabelle zeigt einen EIN-Zustand (das heißt, einen Eingriffszustand) des entsprechenden Eingriffselements an, und der in Klammern gefasste Kreis zeigt an, dass der EIN-Zustand des entsprechenden Eingriffselements (L&R/B) nicht zu einer Kraftübertragung beiträgt.

[0030] Wie aus dieser Tabelle ersichtlich, befinden sich in dem R-Bereich die Rückwärtskupplung "R/C" und die Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" jeweils in Eingriff (EIN). In dem ersten Gang des D-Bereichs befindet sich die Niederkupplung "L/C" in Eingriff. In diesem ersten Gang befindet sich ferner die Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" in Eingriff. Jedoch trägt dieser Eingriff nicht zu einer Kraftübertragung bei, wie oben erwähnt. In einem zweiten Gang des D-Bereichs befinden sich die Niederkupplung "L/C" und die 2-4-Bremse "2-4/B" jeweils in Eingriff (EIN). In einem dritten Gang des D-Bereichs befinden sich die Niederkupplung "L/C" und die Hoch-

kupplung "H/C" jeweils in Eingriff (EIN), und in einem vierten Gang des D-Bereichs befinden sich die Hochkupplung "H/C" und die 2-4-Bremse "2-4/B" jeweils in Eingriff. Obwohl in der Tabelle nicht dargestellt, befinden sich in einem ersten Gang eines HALTE-Modus eines unteren Bereichs (L-Bereichs) die Niederkupplung "L/C" und die Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" jeweils in Eingriff.

**[0031]** [Fig. 4](#) zeigt schematisch einen Hydraulikkreis des Automatikgetriebes, auf welchen das hydraulische Steuersystem des ersten Ausführungsbeispiels angewandt wird.

**[0032]** Ein Bezugszeichen **1** bezeichnet einen Leitungsdruckdurchgang, ein Bezugszeichen **2** bezeichnet ein Handschaltventil, ein Bezugszeichen **3** bezeichnet einen D-Bereich-Druckdurchgang und ein Bezugszeichen **4** bezeichnet einen R-Bereich-Druckdurchgang. Das Handschaltventil **2** wird durch einen manuellen Schaltvorgang betätigt, so dass bei Auswahl des D-Bereichs der Leitungsdruckdurchgang **1** und der D-Bereich-Druckdurchgang **3** verbunden sind und bei Auswahl des R-Bereichs der Leitungsdruckdurchgang **1** und der R-Bereich-Druckdurchgang **4** verbunden sind.

**[0033]** Ein Bezugszeichen **5** bezeichnet ein Vorsteuerventil, und ein Bezugszeichen **6** bezeichnet einen Vorsteuerdruckdurchgang. Das Vorsteuerventil **5** dient zum Verringern bzw. Steuern des Leitungsdrucks von dem Leitungsdruckdurchgang **1** auf einen konstanten Vorsteuerdruck.

**[0034]** Ein Bezugszeichen **7** bezeichnet eine erste Drucksteuerventileinheit, welche unter Steuerung des Vorsteuerdrucks einen Niederkupplungsdruck von dem D-Bereich-Druck erzeugt, wobei der niedrigere Kupplungsdruck über einen Niederkupplungsdruckdurchgang **8** der Niederkupplung "L/C" zugeführt wird. Die erste Drucksteuerventileinheit **7** umfasst ein Niederkupplungs-Amp-Ventil und ein Niederkupplungssolenoid **27** eines Laststeuertyps (siehe [Fig. 5](#)).

**[0035]** Ein Bezugszeichen **9** bezeichnet eine zweite Drucksteuerventileinheit, welche unter Steuerung des Vorsteuerdrucks einen Hochkupplungsdruck von dem D-Bereich-Druck erzeugt, wobei der Hochkupplungsdruck über einen Hochkupplungsdruckdurchgang **10** der Hochkupplung "H/C" zugeführt wird. Die zweite Drucksteuerventileinheit **9** umfasst ein Hochkupplungs-Amp-Ventil und ein Hochkupplungssolenoid eines Laststeuertyps (siehe [Fig. 5](#)).

**[0036]** Ein Bezugszeichen **11** bezeichnet eine dritte Drucksteuerventileinheit, welche unter Steuerung des Vorsteuerdrucks einen 2-4-Bremsdruck von dem D-Bereich-Druck erzeugt, wobei der 2-4-Bremsdruck über einen 2-4 Bremsdruckdurchgang **12** der

2-4-Bremse "2-4/B" zugeführt wird. Die dritte Drucksteuerventileinheit **11** umfasst ein 2-4-Bremsen-Ampventil und ein 2-4-Bremsen-Solenoid **29** eines Laststeuertyps (siehe [Fig. 5](#)).

**[0037]** Ein Bezugszeichen **13** bezeichnet eine vierte Drucksteuerventileinheit, welche unter Steuerung des Vorsteuerdrucks einen Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Druck von dem Leitungsdruck erzeugt, wobei der Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Druck über einen Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Druckdurchgang **14** der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" zugeführt wird. Die vierte Drucksteuerventileinheit **13** umfasst ein Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Amp-Ventil **32** (siehe [Fig. 6](#)), ein Rückwärts-Stand-Ventil **33** (siehe [Fig. 6](#)) und ein Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Solenoidventil **30** (siehe [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#)).

**[0038]** In der Zeichnung von [Fig. 4](#) bezeichnet ein Bezugszeichen **15** ein Drucksteuersolenoid eines EIN/AUS-Typs, welcher den Leitungsdruck auf höhere bzw. niedrigere Niveaus setzt.

**[0039]** Ein Bezugszeichen **16** bezeichnet ein Überbrückungssolenoid eines Leistungstyps, welches eine EIN/AUS-Betätigung einer Überbrückungskupplung steuert.

**[0040]** Ein Bezugszeichen **17** bezeichnet eine Automatikgetriebe-Steuereinheit "ATCU" mit einem Mikroprozessor, welcher auf der Grundlage von verschiedenen Informationssignalen, welche diesem zugeführt werden, verschiedene arithmetischen Operationen einschließlich jener einer Gangwechselsteuerung ausführt. In Übereinstimmung mit dem Ergebnis der Betätigungen gibt die Steuereinheit **17** einen Solenoidansteuerstrom an jedes der Solenoide **15**, **16**, **27**, **28**, **29** und **30** aus. Wie bekannt ist, umfasst der Mikroprozessor generell eine Zentralverarbeitungseinheit (CPU), einen Schreib-Lese-Speicher (RAM), einen Nur-Lese-Speicher (ROM) und eine Eingangs- und eine Ausgangsschnittstelle.

**[0041]** [Fig. 5](#) zeigt ein elektronisches Steuersystem, welches bei dem hydraulischen Steuersystem des ersten Ausführungsbeispiels verwendet wird. Ein Bezugszeichen **18** bezeichnet eine Motorsteuereinheit "ECU", welche mittels serieller Übertragung der Automatikgetriebe-Steuereinheit **17** ein Informationssignal, welches einen Drosselklappenöffnungsgrad "TH" darstellt, und ein Informationssignal, welches eine Motordrehzahl "Ne" darstellt, zuführt. Zwischen diesen beiden Steuereinheiten **17** und **18** wird eine sogenannte Drehmomentabwärtskommunikation durchgeführt.

**[0042]** In dem Triebstrang "PT" des Getriebes sind ein Turbinendrehzahlsensor **19** und ein Drehzahlsensor **20** der Ausgangswelle eingebaut, welche der

Steuereinheit **17** ein Informationssignal, welches eine Turbinendrehzahl "Nt" des Drehzahlwandlers "T/C" darstellt, und ein Informationssignal, welches eine Drehgeschwindigkeit "No" der Ausgangswelle "O" darstellt, zuführen. Von einem Sperrschalter **21** und einem Halteschalter **22** werden der Steuereinheit **17** jeweils ein Bereichssignal und ein Halteschaltersignal eingegeben.

**[0043]** In die Steuerventileinheit "C/V" des Getriebes sind ein Hochkupplungs-Hydraulikschalter **23**, ein 2-4-Bremsen-Hydraulikschalter **24** und ein Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Schalter **25** eingebaut, welche der Steuereinheit **17** Schaltsignale zuführen, welche einen Druckzufuhrzustand der Hochkupplung "H/C", der 2-4-Bremse "2-4/B" und der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" darstellen. Von einem Öltemperatursensor **26** wird der Steuerschaltung **17** ein Informationssignal eingegeben, welches eine Öltemperatur des Getriebes darstellt.

**[0044]** Durch Verarbeiten der dieser zugeführten Informationssignale gibt die Steuereinheit **17** des Automatikgetriebes Befehlssignale, das heißt, einen Solenoidansteuerstrom, jeweils an das Drucksteuersolenoid **15**, das Überbrückungssolenoid **16**, das Niederkupplungssolenoid **27**, das Hochkupplungssolenoid **28**, das 2-4-Bremsen-Solenoid **29** und das Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Solenoid **30** (Ventil) aus, welche ebenso in der Steuerventileinheit "C/V" eingebaut sind. Die Steuereinheit **17** gibt ein ein Fahrzeuggeschwindigkeit darstellendes Signal an einen an einem Armaturenbrett angebrachten Geschwindigkeitsmesser **31** aus.

**[0045]** [Fig. 6](#) stellt den Hydraulikkreis für die Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" genau dar, auf welchen das Hydrauliksteuersystem des ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung praktisch angewandt wird.

**[0046]** Wie in dem Abschnitt von [Fig. 4](#) erwähnt, ist die vierte Drucksteuerventileinheit **13** über den Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Druckdurchgang **14** mit der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" verbunden. Der Leitungsdruckdurchgang **1** ist mit der vierten Drucksteuerventileinheit **13** verbunden, um derselben den Leitungsdruck zuzuführen. Zum Erzeugen des Leitungsdrucks hoher und niedriger Werte betätigt das Drucksteuersolenoid **15** in einer EIN/AUS-Weise ein Druckregelventil **35**, durch welches eine Hydraulikflüssigkeit, ausgepumpt durch eine Ölpumpe **34**, der vierten Drucksteuerventileinheit **13** zugeführt wird. Wie dargestellt, ist ein Steuerschieber des Druckregelventils **35** in eine Richtung durch eine Feder **35a** vorgespannt, und in die andere Richtung durch den durch die Ölpumpe **34** erzeugten Druck vorgespannt.

**[0047]** Ein Solenoiddruck von dem Nieder- und

Rückwärts-Bremsen-Solenoidventil **30** betätigt das Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Amp-Ventil **32**, welches ein Dekompressionssteuerventil ist.

**[0048]** Wie dargestellt, wird ein Steuerschieber des Ventils **32** durch eine Feder **32a** gegen den Solenoiddruck von dem Solenoidventil **30** vorgespannt, und ein durch das Ventil **32** erzeugter Druck wird durch eine Öffnung **36a** auf den Steuerschieber zurückgeführt, um diesen in einer Richtung gegen das Solenoidventil **30** vorzuspannen.

**[0049]** Das Rückwärts-Stand-Ventil **33** ist ein Schaltventil, wie aus der nachfolgenden Beschreibung ersichtlich wird.

**[0050]** Zwischen dem Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Amp-Ventil **32** und dem Rückwärts-Stand-Ventil **33** erstreckt sich ein Ausgangsdruckdurchgang **36**. Ein Steuerschieber des Rückwärts-Stand-Ventils **33** ist in eine Richtung durch eine Feder **37** vorgespannt, und der Druck "Po" in dem Ausgangsdruckdurchgang **36** wird auf den Steuerschieber in einer Richtung gegen die Feder **37** angewandt. Der Nieder- und Rückwärts-Druckdurchgang **14** erstreckt sich von dem Rückwärts-Stand-Ventil **33** zu der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B".

**[0051]** Bei dem ersten Ausführungsbeispiel werden die folgenden Maßnahmen angewandt.

**[0052]** Das Rückwärts-Stand-Ventil **33** ist derart aufgebaut und angeordnet, dass dieses den folgenden Vorgang ausführt. Das heißt, liegt der Ausgangsdruck "Po" von dem Nieder- und Rückwärts-Amp-Ventil **32** unter einem vorbestimmten Schaltdruck "Pco", so nimmt das Ventil **33** eine erste Position ein, um den Ausgangsdruck "Po" des Ventils **32** der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" zuzuführen, während, wenn der Ausgangsdruck "Po" von dem Ventil **32** den vorbestimmten Schaltdruck "Pco" übersteigt, das Ventil **33** schaltet, so dass dieses eine zweite Position einnimmt, um den Leitungsdruck "PL" der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" zuzuführen.

**[0053]** Außerdem ist das Nieder- und Rückwärts-Amp-Ventil **32** derart aufgebaut und angeordnet, dass dieses einen Verstärkungsgrad (das heißt, die Änderungsrate des Ausgangsdrucks "Po" des Ventils **32** bezüglich einer Änderung des Solenoiddrucks "Pso") aufweist, welcher geringer ist als ein Verstärkungsgrad, welcher durch ein entsprechendes Dekompressionssteuerventil festgelegt würde, welches den Elementeneingriffsdruck in der gleichen Weise wie in [Fig. 10A](#) direkt steuert.

**[0054]** Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Solenoiddruck "Pso" des Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Solenoidventils **30** auf ein Ende des

Steuerschiebers des Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Amp-Ventils **32** angewandt, und der Ausgangsdruck "Po" von dem Ventil **32** wird auf das andere Ende des Steuerschiebers angewandt. Zum Verringern der Zunahme des Ventils **32** weist der Steuerschieber davon eine kleinere Druckaufnahme­fläche bezüglich des Ausgangsdrucks "Po" auf.

**[0055]** Der vorbestimmte Schaltdruck "Pco" ist ein Maximaldruck, welcher tatsächlich bei einer Übergangsperiode eines Gangwechsels zum Bewirken eines Eingriffs und/oder Lösens der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" benötigt wird.

**[0056]** Wie oben erwähnt, ist der Steuerschieber des Rückwärts-Stand-Ventils **33** in einer Richtung (das heißt, nach unten in [Fig. 6](#)) durch die Feder **37** und in die andere Richtung (das heißt nach oben in [Fig. 6](#)) durch den Ausgangsdruck "Po" von dem Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Amp-Ventil **32** vorgespannt. Somit nimmt, wenn die Vorspannkraft des Ausgangsdrucks "Po" von dem Ventil **32** die Kraft der Feder **37** übersteigt, das Rückwärts-Stand-Ventil **33** die zweite Position ein, um den Leitungsdruck "PL" der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" zuzuführen.

**[0057]** Bei AUS des Drucksteuersolenoids **15** wird ein Solenoiddruck auf ein Ende des Steuerschiebers des Druckregelventils **35** angewandt, und der durch die Ölpumpe **34** erzeugte Druck wird auf das andere Ende des Steuerschiebers angewandt. Somit wirkt, wenn das Drucksteuersolenoid **15** einen EIN-Zustand einnimmt, das Druckregelventil **35** derart, dass dieses einen Leitungsdruck "PL" niedrigeren Werts erzeugt, während, wenn das Drucksteuersolenoid **15** einen AUS-Zustand einnimmt, das Druckregelventil **35** derart wirkt, dass dieses einen Leitungsdruck "PL" höheren Werts erzeugt.

**[0058]** Wie in dem Graph von [Fig. 7](#) dargestellt, wird ein Erzeugen des Leitungsdrucks "PL" höheren oder niedrigeren Werts gemäß einem zuvor in dem ROM der Steuereinheit **17** gespeicherten Leitungsdruck-Schaltkennfeld gesteuert. Wie dargestellt, nimmt in einem D-Bereich und einem unteren Bereich der Leitungsdruck "PL" den unteren Wert an, während in einem P-Bereich, N-Bereich und R-Bereich der Leitungsdruck "PL" den höheren Wert annimmt.

**[0059]** Im Weiteren wird eine auf die Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" angewandte Betätigung unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) beschrieben.

**[0060]** Wie oben erwähnt, nimmt, wenn der Ausgangsdruck "Po" von dem Nieder- und Rückwärts-Amp-Ventil (oder Dekompressionssteuerventil) **32** kleiner ist als der vorbestimmte Schaltdruck "Pco", das Rückwärts-Stand-Ventil (oder Schaltventil) **33**

die erste Position ein, um das Ausgangsdruck "Po" der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" zuzuführen, während, wenn der Ausgangsdruck "Po" größer wird als der vorbestimmte Schaltdruck "Po", das Rückwärts-Stand-Ventil **33** die zweite Position einnimmt, um den Leitungsdruck "PL" direkt der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" zuzuführen.

**[0061]** Somit wird in dem Zustand, in welchem der Ausgangsdruck "Po" von dem Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Amp-Ventil **32** einen Wert aufweist, welcher sich in dem Bereich von 0 (null) bis zu dem vorbestimmten Schaltdruck "Pco" bewegt, der tatsächlich der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" zugeführte Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Druck "P-L&R/B" durch das Ventil **32** mit verringerter Zunahme gesteuert.

**[0062]** Während, wenn der Ausgangsdruck "Po" von dem Ventil **32** höher wird als der vorbestimmte Schaltdruck "Pco", der tatsächlich der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" zugeführte Druck "P-L&R/B" sofort auf den Wert des Leitungsdrucks "PL" infolge eines Schaltens des Rückwärts-Stand-Ventils **33** auf die zweite Position ansteigt.

**[0063]** Dies wird aus dem Graph von [Fig. 8](#) ersichtlich. Das heißt, wie durch eine Vollinie "B" angezeigt, der tatsächlich der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" zugeführte Druck "P-L&R/B" weist eine Kennlinie auf, welche eine Kombination aus der durch den Ausgangsdruck "Po" bei verringerter Zunahme bewirkten proportionalen Kennlinie und der durch den Leitungsdruck "PL" bewirkten Stufenkennlinie ist. Zum Vergleich ist die Kennlinie eines herkömmlichen Steuersystems durch eine gestrichelte Kennlinie "A" dargestellt. Wie dargestellt, ist bezüglich der gleichen Solenoiddruckänderung die Änderung "BG" bei dem Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Druck "P-L&R/B" gemäß der vorliegenden Erfindung kleiner als die Änderung "AG" gemäß dem herkömmlichen Steuersystem. Das heißt, es gilt "AG > BG". Ferner ist der Bereich "BL" des Solenoiddrucks "Psol", verwendet bei dem Gangwechsel, bei der vorliegenden Erfindung größer als der Bereich "AL" bei dem herkömmlichen Steuersystem. Das heißt, es gilt "AL < BL".

**[0064]** Dementsprechend kann bei der vorliegenden Erfindung bei der Übergangsperiode eines Gangwechsels infolge des Wesens der dem Ventil **32** eigenen verringerten Zunahme die Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" den Druck "P-L&R/B" (das heißt, den Druck "Po") aufnehmen, welcher stabil und fein gesteuert ist, und nach einer Vollendung des Gangwechsels kann infolge der Einleitung des Leitungsdrucks "PL" die Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" den Eingriffszustand derselben sicher halten.

**[0065]** Im Folgenden werden Vorteile des ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung beschrieben.

**[0066]** Wie oben beschrieben, ist bei dem ersten Ausführungsbeispiel das Rückwärts-Stand-Ventil (bzw. Schaltventil) **33** vorgesehen. Liegt infolge einer Funktion dieses Ventils **33** der Ausgangsdruck "Po" von dem Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Amp-Ventil (bzw. Dekompressionssteuerventil) **32** unterhalb des vorbestimmten Schaltdrucks "Pco" liegt, so wird der Ausgangsdruck "Po" als der tatsächlich der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" zugeführte Druck "P-L&R/B" verwendet, und liegt der Ausgangsdruck "Po" oberhalb des Schaltdrucks "Pco", so wird der Leitungsdruck "PL" als der Druck "P-L&R/B" verwendet. Ferner ist der Verstärkungsgrad des Nieder- und Rückwärts-Amp-Ventils **32** kleiner festgelegt als der Verstärkungsgrad, welcher durch ein Dekompressionssteuerventil erzielt würde, welches den Elementeneingriffsdruck in der gleichen Weise wie in **Fig. 10A** dargestellt direkt steuert. Dementsprechend wird bei der Übergangsperiode eines Gangwechsels der stabile und fein gesteuerte Druck "Po" als der tatsächlich der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&E/B" zugeführte Druck "P-L&R/B" verwendet, und nach einer Vollendung des Gangwechsels wird der Leitungsdruck "PL" als der Druck "P-L&R/B" zum sicheren Halten des Eingriffszustands der Bremse "L&R/B" verwendet.

**[0067]** Wie oben beschrieben, ist der vorbestimmte Schaltdruck "Pco" ein Maximaldruck, welcher tatsächlich bei der Übergangsperiode eines Gangwechsels zum Bilden eines Eingriffs und/oder Lösens der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" benötigt wird. Dementsprechend wird jede Steuerung des Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Druck "P-L&R/B" bei der Übergangsperiode bei der verringerten Zunahme des Nieder- und Rückwärts-Bremsen-Amp-Ventils **32** ausgeführt. Somit wird während der Übergangsperiode die Eingriffswirkung und/oder Lösungswirkung der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" stabil und fein durch den Druck "P-L&R/B" gesteuert.

**[0068]** Das Rückwärts-Stand-Ventil **33** umfasst im Wesentlichen einen Steuerschieber, eine Feder **37**, welche ein Ende des Steuerschiebers vorspannt, und einen Flüssigkeitsdurchgang **36b**, durch welchen der Ausgangsdruck "Po" von dem Nieder- und Rückwärts-Amp-Ventil **32** auf das andere Ende des Steuerschiebers angewandt wird. Wird die in dem Flüssigkeitsdurchgang **36b** erzeugte Kraft größer als die Kraft der Feder **37**, so schaltet das Rückwärts-Stand-Ventil **33** auf die zweite Position um, um der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" den Leitungsdruck "PL" zuzuführen. Wie dargestellt, wird dieses Schalten ausgeführt ohne Verwenden eines elektromagnetischen Ventils, und somit ist eine Ver-

ringerung hinsichtlich der Anzahl an Teilen erreicht und eine komplizierte Ventilsteuerung nicht erforderlich.

**[0069]** In **Fig. 9** ist ein Hydraulikkreis für die Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" dargestellt, auf welchen das Hydrauliksteuersystem eines zweiten Ausführungsbeispiels angewandt wird.

**[0070]** Da das zweite Ausführungsbeispiel hinsichtlich einer Anordnung ähnlich dem oben erwähnten ersten Ausführungsbeispiel ist, ist ein genaue Beschreibung des zweiten Ausführungsbeispiels lediglich auf einen Abschnitt gerichtet, welcher von demjenigen des ersten Ausführungsbeispiels verschieden ist.

**[0071]** Wie in der Zeichnung dargestellt, ist bei dem zweiten Ausführungsbeispiel anstelle des Flüssigkeitsdurchgangs **36b** des ersten Ausführungsbeispiels, ein Flüssigkeitsdurchgang **1b** vorgesehen, welcher sich von dem Leitungsdruckdurchgang **1** hin zu dem anderen Ende des Steuerschiebers des Rückwärts-Stand-Ventils **33** erstreckt. Das heißt, bei dem zweiten Ausführungsbeispiel wird das Schalten des Leitungsdrucks "PL" von einem niedrigen auf einen höheren Wert, welches bei Vollenden eines Gangwechsels stattfindet, zum Schalten des Rückwärts-Stand-Ventils **33** auf die zweite Position verwendet. Das heißt, wenn sich der Leitungsdruck "PL" auf einem niedrigen Wert befindet, so nimmt das Rückwärts-Stand-Ventil **33** die erste Position ein, um den Ausgangsdruck "Po" der Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" zuzuführen, während, wenn der Leitungsdruck "PL" einen höheren Wert annimmt, das Ventil **33** derart schaltet, dass dieses die zweite Position einnimmt, um den Leitungsdruck "PL" höheren Werts der Bremse "L&R/B" zuzuführen.

**[0072]** Obwohl die obige Beschreibung auf eine Anwendung der Erfindung auf eine Nieder- und Rückwärts-Bremse "L&R/B" gerichtet ist, ist die vorliegende Erfindung auf andere Reibeingriffselemente anwendbar, wie die Niederkupplung "L/C", die Hochkupplung "H/C", die 2-4-Bremse "2-4/B" oder ähnliches.

### Patentansprüche

1. Hydraulisches Steuersystem für ein Automatikgetriebe mit einem Reibeingriffselement (L&R/B), welches hydraulisch betätigbar ist, um eine bestimmte Gangstellung einzunehmen, und mit einem ersten Solenoidventil (**15**), mit dem ein erster Solenoiddruck zur Steuerung eines Leitungsdruckes (PL) steuerbar ist, gekennzeichnet durch einen ersten Hydraulikabschnitt, der einen Hydraulikdruck von einer Hydraulikquelle (**34**) kontrolliert und

einen Leitungsdruck (PL) entsprechend des ersten Solenoiddruckes erzeugt;  
 ein zweites Solenoidventil (**30**), das einen zweiten Solenoiddruck (P<sub>sol</sub>) erzeugt;  
 ein Dekompressionssteuerventil (**32**), das einen Ausgangsdruck (P<sub>o</sub>) von dem Leitungsdruck (PL) unter Verwendung sowohl des Solenoiddruckes (P<sub>sol</sub>) als auch des Ausgangsdruckes (P<sub>o</sub>) als Signaldrücke erzeugt;  
 ein Schaltventil (**33**), welches zwischen dem Dekompressionssteuerventil (**32**) und dem Reibeingriffselement (L&R/B) angeordnet ist, wobei das Schaltventil (**33**) eine erste Position, in welcher der Ausgangsdruck (P<sub>o</sub>) dem Reibeingriffselement (L&R/B) zugeführt wird, und eine zweite Position, in welcher der Leitungsdruck (PL) dem Reibeingriffselement (L&R/B) zugeführt wird, aufweist; und  
 einen zweiten Hydraulikabschnitt (**36b**, **1b**), welcher das Schaltventil (**33**) auf der ersten Position hält, wenn ein daran angelegter Signaldruck (P<sub>o</sub>, PL) niedriger ist als ein vorbestimmter Schaltdruck, und das Schaltventil (**33**) in die zweite Position versetzt, wenn der Signaldruck (P<sub>o</sub>, PL) größer wird als der vorbestimmte Schaltdruck.

2. Hydraulisches Steuersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verstärkungsgrad des Dekompressionssteuerventils (**32**) kleiner festgelegt ist als ein vorbestimmter Wert, welcher festgelegt ist, wenn die Drucksteuerung zu dem Ausgangsdruck (P<sub>o</sub>) lediglich durch das Dekompressionssteuerventil (**32**) ausgeführt wird, wobei der Verstärkungsgrad eine Änderungsrate des Ausgangsdrucks (P<sub>o</sub>) bezüglich einer Änderung des zweiten Solenoiddruckes (P<sub>sol</sub>) ist.

3. Hydraulisches Steuersystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Hydraulikabschnitt umfasst:  
 ein Vorspannelement (**32**), welches einen Steuerschieber des Schaltventils (**33**) in einer Richtung vorspannt; und  
 eine Flüssigkeitsleitung (**36b**), durch welche der Ausgangsdruck (P<sub>o</sub>) auf den Steuerschieber wirkt, um diesen in der entgegengesetzten Richtung vorzuspannen, wobei, wenn der Ausgangsdruck (P<sub>o</sub>) niedriger ist als die Vorspannkraft des Vorspannelements (**37**), das Schaltventil (**33**) die erste Position einnimmt, und, wenn der Ausgangsdruck (P<sub>o</sub>) höher ist als die Vorspannkraft des Vorspannelements (**37**), das Schaltventil (**33**) die zweite Position einnimmt.

4. Hydraulisches Steuersystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Hydraulikabschnitt umfasst:  
 ein Vorspannelement (**37**), welches einen Steuerschieber des Schaltventils (**33**) in einer Richtung vorspannt; und  
 eine Flüssigkeitsleitung (**1b**), durch welche der Lei-

tungsdruck (PL) auf den Steuerschieber wirkt, um diesen in der entgegengesetzten Richtung vorzuspannen, wobei, wenn der Leitungsdruck (PL) niedriger ist als die Vorspannkraft des Vorspannelements (**37**), das Schaltventil (**33**) die erste Position einnimmt, und, wenn der Leitungsdruck (PL) höher ist als die Vorspannkraft des Vorspannelements (**37**), das Schaltventil (**33**) die zweite Position einnimmt.

5. Hydraulisches Steuersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Hydraulikabschnitt derart aufgebaut ist, dass dieser wahlweise einen Leitungsdruck (PL) eines niedrigeren Niveaus und einen Leitungsdruck (PL) eines höheren Niveaus erzeugt.

6. Hydraulisches Steuersystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn ein Gangwechsel des Getriebes beendet ist, der Leitungsdruck (PL) wechselt, um ein höheres Niveau anzunehmen.

7. Hydraulisches Steuersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Schaltdruck ein Maximaldruck ist, welcher in einer Übergangsphase eines Gangwechsels tatsächlich benötigt wird, um einen Eingriff und/oder ein Lösen des Reibeingriffselements (L&R/B) zu bewirken.

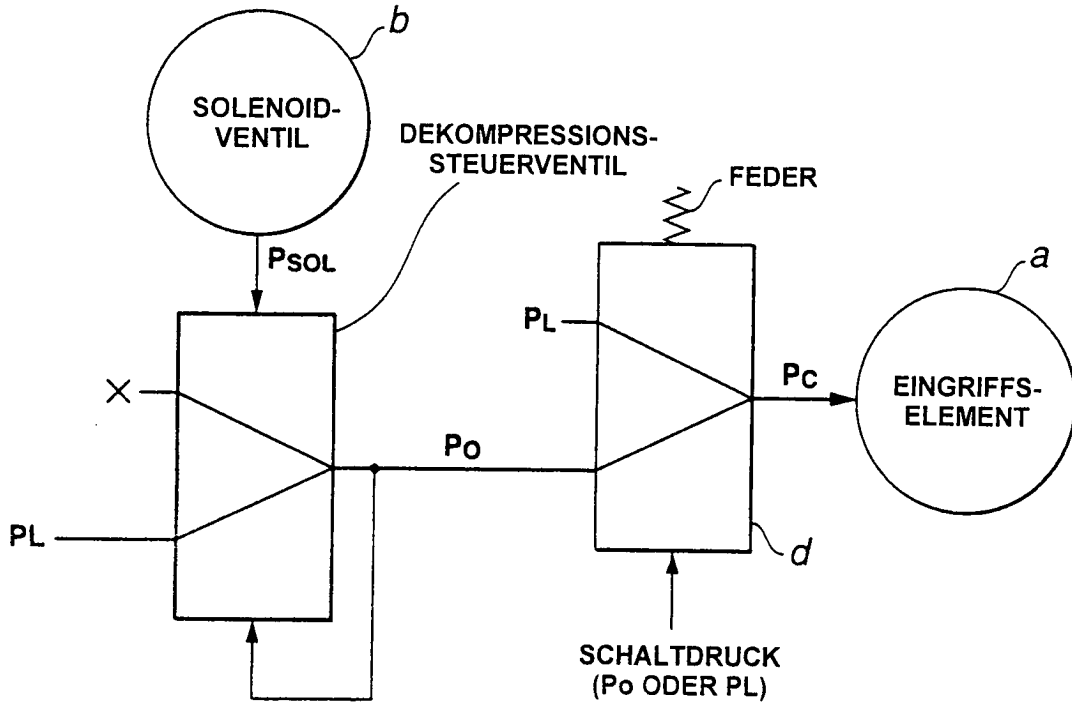
8. Hydraulisches Steuersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Hydraulikabschnitt umfasst:  
 eine Feder (**37**), welche einen Steuerschieber des Schaltventils (**33**) in einer Richtung vorspannt; und  
 eine Flüssigkeitsleitung (**36b**; **1b**), durch welche der Ausgangsdruck (P<sub>o</sub>) oder der Leitungsdruck (PL) auf den Steuerschieber wirken, um diesen in der entgegengesetzten Richtung vorzuspannen, wobei, wenn der Ausgangsdruck (P<sub>o</sub>) oder der Leitungsdruck (PL) niedriger ist als ein vorbestimmtes Niveau, das Schaltventil (**33**) die erste Position einnimmt, und, wenn dieser Druck höher ist als das vorbestimmte Niveau, das Schaltventil (**33**) die zweite Position einnimmt.

9. Hydraulisches Steuersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Reibeingriffselement eine Nieder- und Rückwärts-Bremse (L&R/B), eine Niederkupplung (L/C), eine Hochkupplung (H/C) und/oder eine 2-4-Bremse (2-4/B) des Getriebes ist.

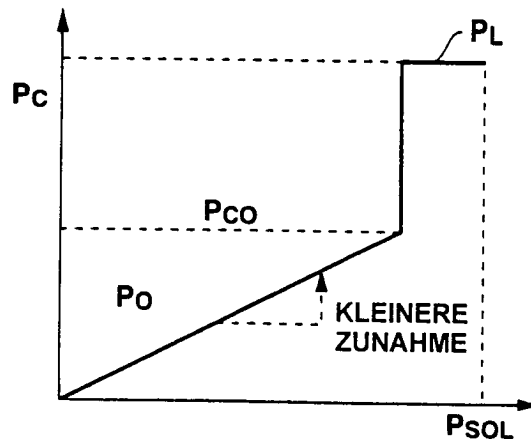
Es folgen 8 Blatt Zeichnungen



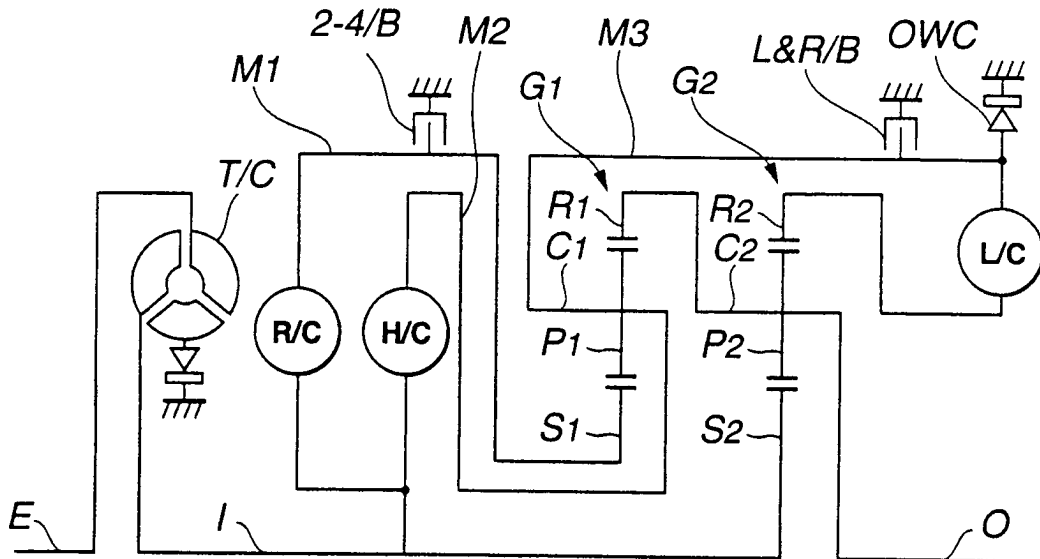
**FIG.1A**



**FIG.1B**



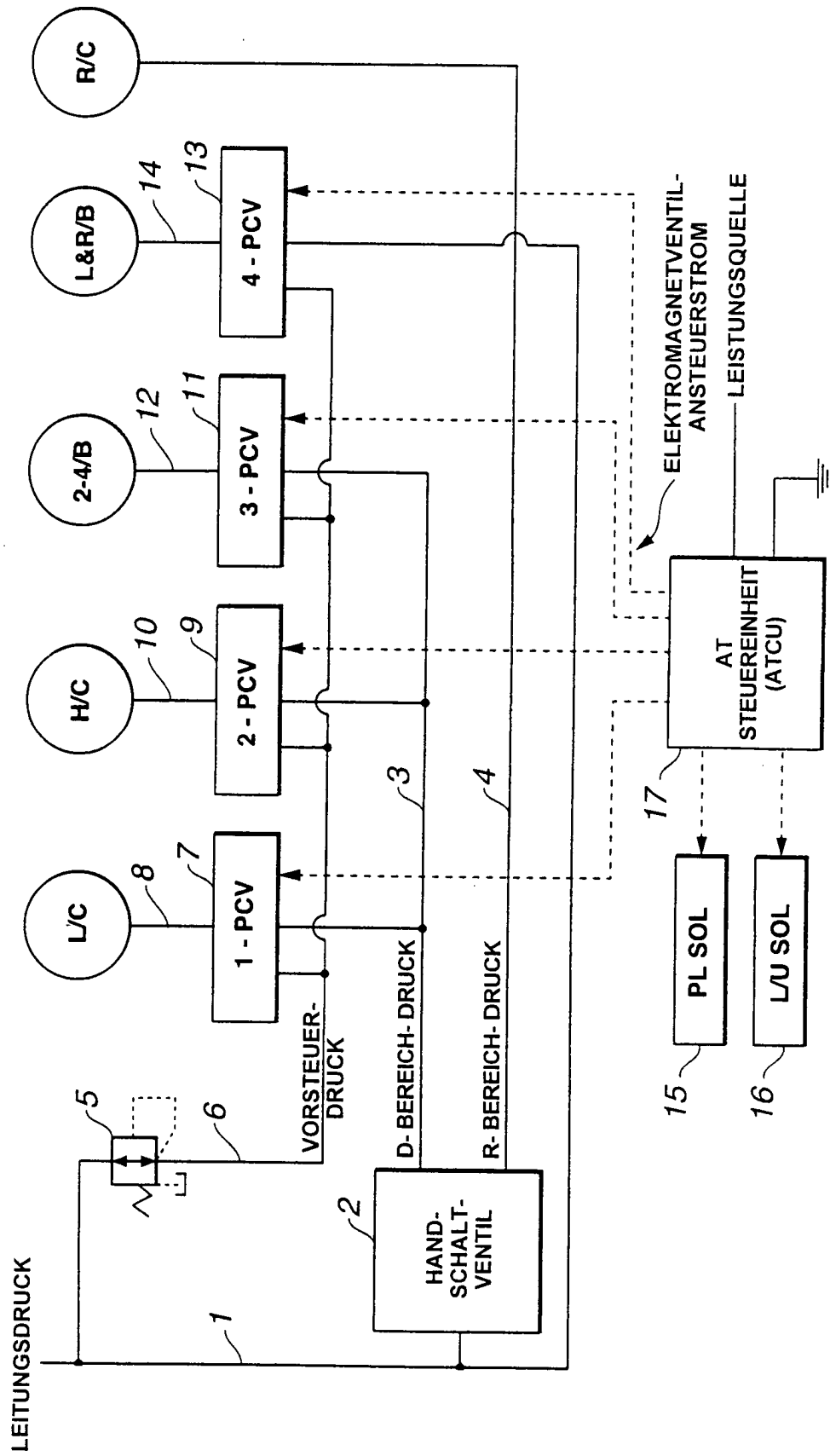
**FIG.2**



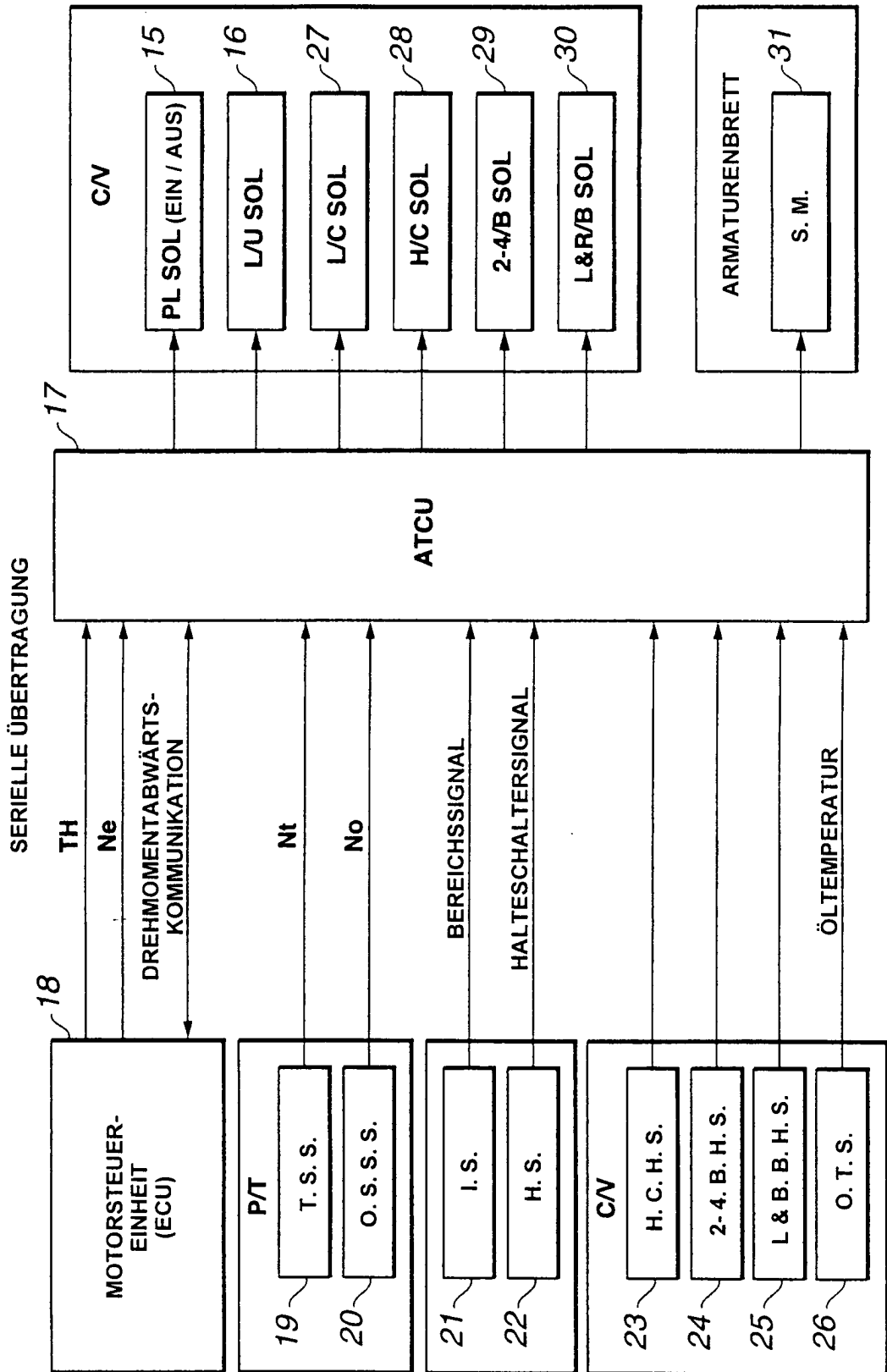
**FIG.3**

	L/C	H/C	R/C	2-4/B	L&R/B
R- BEREICH			○		○
1. GANG	○				(○)
2. GANG	○			○	
3. GANG	○	○			
4. GANG		○		○	

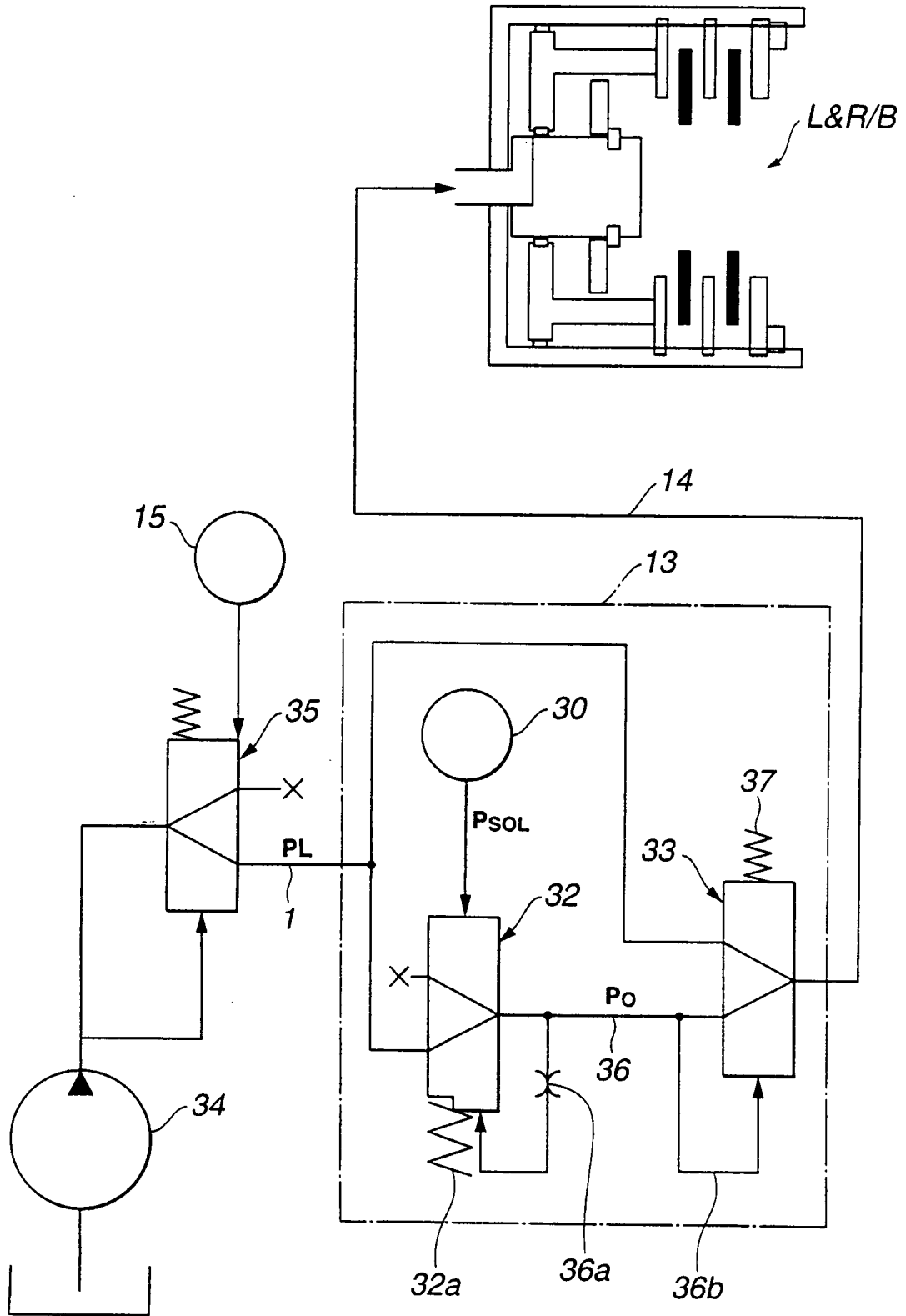
**FIG.4**



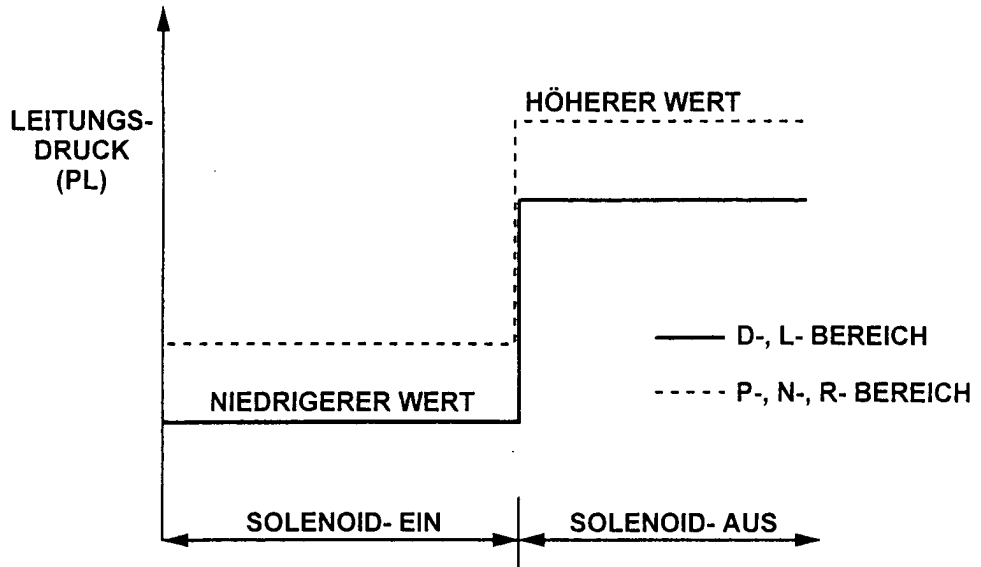
**FIG.5**



**FIG.6**

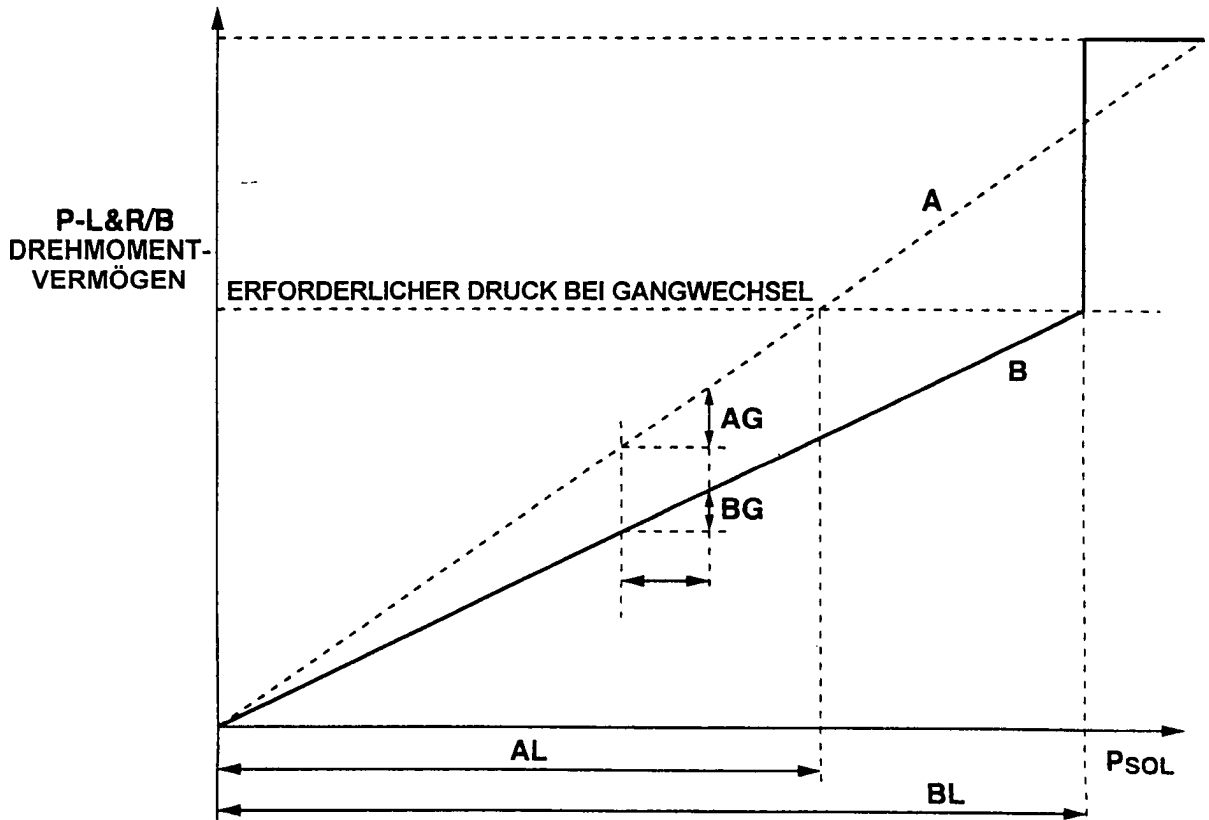


**FIG.7**

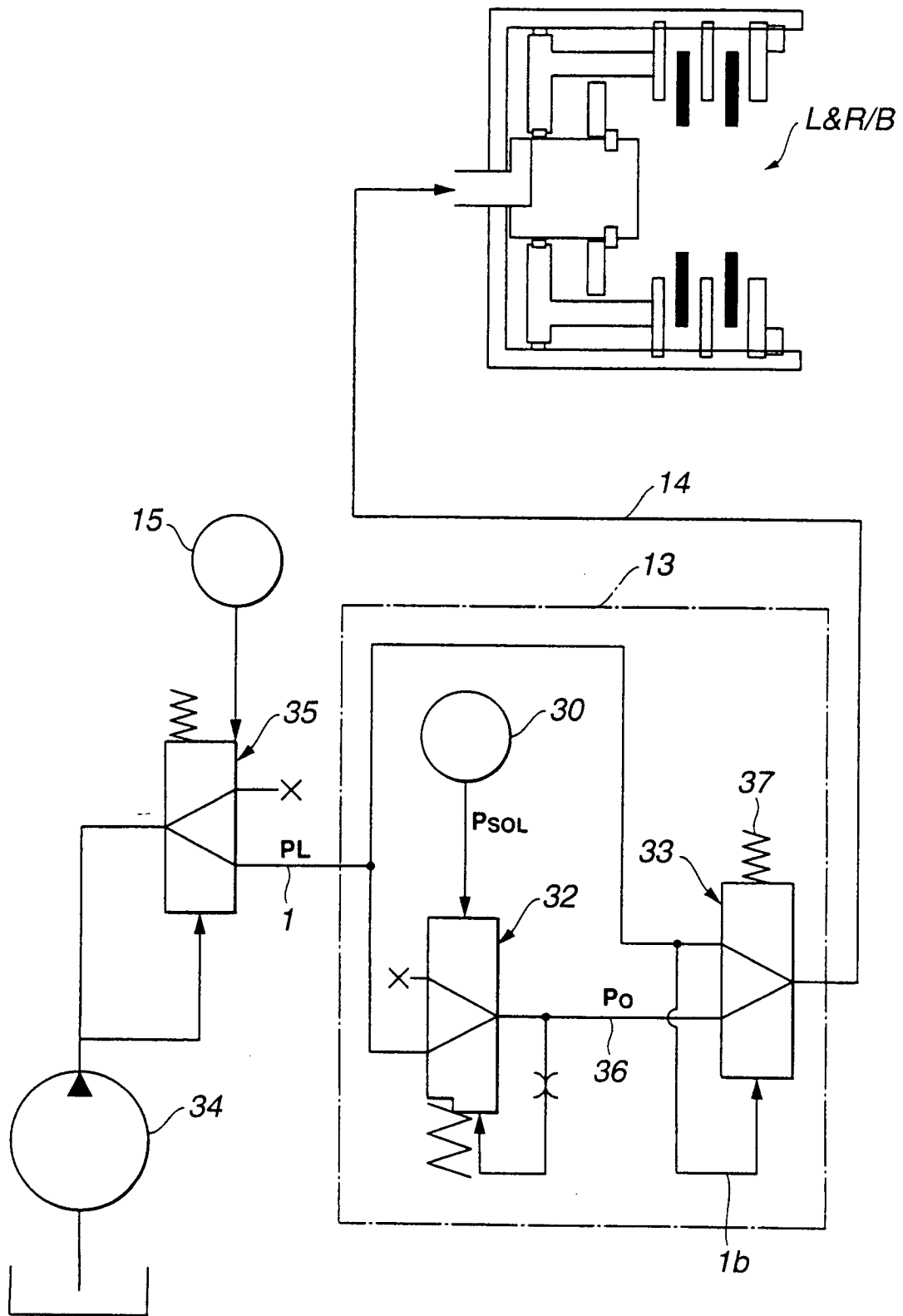


**FIG.8**

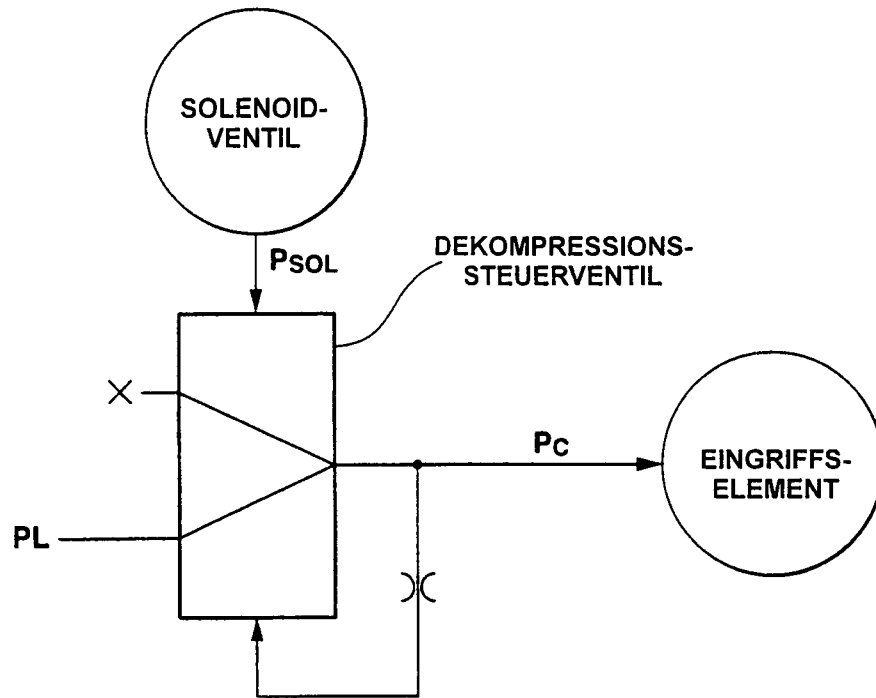
DRUCK ZUM AUFRECHTERHALTEN DES EINGRIFFSZUSTANDS DER L & R / B (PL)



**FIG.9**



# FIG.10A



# FIG.10B

